DE
REGENERATIONE GANGLIORUM.

DISSERTATIO INAUGURALIS PHYSIOLOGICA.

SCRIPSIT

ET AUCTORITATE GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS IN ALMA REGIA UNIVERSITATE FRIDERICIA GUILELMIA RHENANA

SUMMORUM IN

MEDICINA CHIRURGIA ET ARTE OBSTETRICIA

HONORUM RITE OBTINENDORUM CAUSSA

UNA CUM THESIBUS

DIE XXVI. M. NOVEMBRIS A. CIↃIↃCCCLIII

IN PUBLICO DEFENDET

GEORGIUS WALTER

BONNENSIS.

ADVERSARIORUM MUNERE FUNGENTUR:

CAROLUS WALTER DR. MED. ET CHIR. PRACT.
PAULUS KILIAN CAND. MED. ET CHIR.
RICHARDUS BLUHME STUD. PHILOS.

BONNAE,

FORMIS CAROLI GEORGII.

VIRO CLARISSIMO

IULIO BUDGE

PRAECEPTORI HUMANISSIMO

GRATI ANIMI SIGNIFICANDI ERGO

D · D

GEORGIUS WALTER.

Caput primum.

Posteaquam anno 1776 *Cruikshankius*, primis disquisitionibus de reunione regenerationeque dissectorum nervorum evulgatis, difficillimae nervorum physiologiae doctrinae novum quasi campum patefecit, haec regenerationis doctrina et tunc temporis et novissimis annis summos huius disciplinae auctores tam defensores studiosissimos, quam gravissimos repugnatores nacta est. Atque inter defensores quidem *Fontanam*, *Michaelem*, *Haightonium*, *Mayerum*, *Bichatium*, *Shawium*, *Swanium*, *Larreium*, *Treshingium*, *Prevostium*, *Beilardium*, *Flourentium*, *Schwannium*, *Tiedemannum*, *Io. Muellerum*, *Steinrueckium*, alios, inter adversarios autem eiusdem disciplinae *Arnemannum* nomino, eumque secutos *Soemmeringium*, *Richerandium*, *Delpechium*, *Magendium* et *Cruveillerium*. Ex quo summorum in his litteris virorum, qui in hac doctrina suum studium posuerunt, numero facile apparet, paullatim certa fundamenta posita esse, quibus pedem figas ut ad altiores harum rerum indagationes progrediaris. Attamen demum post quinquaginta annorum seriem accuratis *Swanii*, *Prevostii*, *Tiedemanni* quaestionibus regenerationis nervorum veritas omnibus exemta fuit dubitationibus.

Quod autem antea virorum doctorum studia in tam diversas regiones abierunt, eius rei ratio in eo posita esse videtur, quod explorationes microscopicae parum in subsidium vocabantur. Ac plerumque tantummodo exteriores mutationes anatomicas et nervorum dissectione ortas functionum physio-

logicarum turbas et redeuntem postea illarum restaurationem accuratius sectabantur: adde, quod omnino rationes microscopicae substantiae nervorum non ita pridem in pleniorem cognitionem venerant. Quippe anno demum huius saeculi trigesimo tertio, cum *Ehrenbergius* (in Poggendorfii annalibus 1833. p. 451; Beobachtung einer bisher unerkannten Structur des Seelenorganes des Menschen, Berlin 1836) disquisitiones de structura nervorum et cerebri subtiliore in publicum emisit, quo libro primus gangliorum globulos descripsit, rationes histologicae texturae nervorum gangliorumque clariore in luce positae sunt. Singulos, qui de ea materie conscripti sunt libros plurimos recensere non est mei instituti, lectoresque ad *Steinrueckii* 'de nervorum regeneratione', dissertationem, quae ante hos duodecim annos Berolini prodiit, ablego. Sed qui ex illo tempore de hoc argumento publici iuris facti sunt libri eos et commemorabo infra et diiudicabo accuratius. Cum *Steinrueckii* enim dissertatione, qua ille ab *Flourentio*, *Tiedemanno*, *Io. Muellero* et *Schwannio* inventa, indubia iam per se, suo calculo probavit, prima disquisitionum de nervorum regeneratione periodus desinit. Post illum, qui de hac re egerunt, non tam in regenerationis veritatem inquirunt, quam modum rationemque, qua regeneratio fiat, atque in primis structurae mutationes, quibus fibra nervorum primitiva post dissectionem afficitur, illustrare student.

Superiorum igitur auctorum studiis id effectum erat, regenerationem non nisi certis quibusdam conditionibus fieri: quales sunt quies partis vulneratae, non nimia dissectorum nervorum distantia, denique temporis, quo dissecti nervi regenerentur opportunum intervallum [1]). Dissectis nervis eorum

---

1) *Arnemannus* (Versuche über die Regeneration an lebenden Thieren. Göttingen 1782 I. Band) et *Flourensius* (Expériences sur la réunion ou cicatrisation des plaies de la moelle épinière et des nerfs. Ann. d. scienc. natur. Tom. XIII. Cuvier analyse d. trav. de l'acad. royal. d. scienc. pend. 1821; Heusingers Zeitschrift II, 3.)

fines partim elasticitate vaginae nervorum, partim violatae extremitatis motu[2]) discedunt, et ex dissectis massa medullaris

---

regenerationem nervorum fieri non posse existimaverant, nisi dissectorum nervorum fines prius coierint, quam nervi irritabilitas extincta esset. Quam rem nullius esse momenti apparebit consideranti, dissectum nervum irritabilitatem suam prius amittere, quam de reunione finium omnino cogitari possit. Atque *Steinrueckii* praecipue experimento tota res conficitur quo post tertium demum mensem, eo quo temporis spatio illa nervorum irritabilitas pridem evanuerat, primas incohantis regenerationis notas repperit. Gravior ac difficilior est altera quaestio, eam dico, unde accidat, ut, etiamsi dissecti nervorum fines pridem coierint, redintegratio tamen functionis nervorum physiologicae non compareat. Ita *Nassius* (Ueber die Veränderungen der Nervenfaser nach ihrer Durchschneidung in Müllers Archiv 1839 p. 405.) in libro, quem infra accuratius censebo, in quaestionibus suis omnibus, restitutis iam plane nervorum finibus tamen eorum functiones redintegrari non repperit. Item *Guentherus* (Müllers Archiv 1840. p. 270; A. F. Günther, Physiologie des Menschen Leipzig 1845. I. p. 446) anno et dimidio post dissectionem in cuniculo factam in vulnerato membro sensibilitatem et habilitatem desideravit. Secundum Nassii quaestiones, quarum probabilitatem meis observationibus confirmare si potero studebo, regeneratio texturae nervorum tam degeneratione pristinae ab dissectionis plano peripherice sitae fibrae, quam reproductione novarum fibrarum nervearum continetur, quae ab fine centrali per cicatricis substantiam ad finem periphericum pergunt, ibique inter pristinas fibras decurrunt. Redintegrationem igitur functionum inde pendere mihi persuasi, ut labente tempore sufficiens nervearum fibrarum primitivarum copia inde a centro conformetur: quae quidem tum demum degeneratarum vicem sustinere poterunt, cum illas et numero et reliquis evolutionis momentis plane aequaverint.

2) Cuius nervorum elasticitatis a *Steinrueckio* nulla ratio habetur. Videtur autem in neurolemmate sita esse, ut hac ratione similis sarcolemmati fibrillorum musculorum fiat, quod et ipsum musculo transverse dissecto recedit, ita ut fribillae musculorum primitivae sarcolemma transcendant; quam rem saepius observavi et in *I. Budgii*, optimi mei praeceptoris, encheiridio physiologico (Memoranda der speciellen Physiologie 1852. 4te Aufl. Tab. VII. Fig. 36.) delineavi.

profluit, inflammantur, stasis in vasculis nervorum et partium vicinarum oritur, atque inflammatio gradu diverso peripherice et centraliter ab dissectionis loco progreditur. Nervorum fines erubescunt, mollescunt, tumescunt, et plastica massa exsudata effunditur, quae pro distantia finium nervorum eos aut statim inter se aut primum cum vicina textura conglutinat, qua re iunctura eorum non nisi pedetemptim comparatur.

Haec massa interposita mollis, extentione autem crassitudine minuitur, interdum sed rarius contrahitur, ut in extremo regenerationis processu fines propius alter ad alterum accesserint, quam post ipsam dissectionem. Nervorum tumorem quidam auctores, ut *Langstaffius*, *Crockesius* et *Mekelius* solo massae medullaris excessu et eius mutationibus ortam esse existimabant; *Tiedemanni* autem sententia, *Steinrueckii* observationibus probata, tumores exsudatione lymphae coagulantis inter vaginam nervorum et quae hac continetur telam cellulosam, nascuntur. Utriusque tumoris inferior saepe minor est superiore, id quod ea re fieri Steinrueckius putat, quod pleraque vascula nutritionis nervorum

---

Non alienum ab hoc loco videtur, *Hassallii* (Mikroskopische Anatomie des menschlichen Körpers, a. d. Engl. v. Dr. O. Kohlschütter. Leipzig 1852. I. p. 257.) sententiam quandam disputare, qui de illis rebus parum recte ut puto iudicavit. Quippe, qua ratione *Toddius* et *Bowmannus* neurolemma descripserunt, ut tela ὁμογένης sit, elastica, mira tenuitate, simile sarcolemmati musculorum tractibus transversis praeditorum, eam a suis observationibus alienam esse contendit. At *Koellikerus* (Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen II 1 p. 201, 391.) similiter neurolemma ac sarcolemma describit; esse ea nimirum membranas structura carentes, tenues, elasticas ut videatur. Atque etiamsi *Hassalus* vere vidisset, quod quidem a *Koellikero* non comprobatur, nucleos in neurolemmate inveniri, hac re eo magis confirmatur similitudo, cum in parte inferiore sarcolemmatis item tenuiores nuclei reperiantur. Praeterea condicione chemica similitudo quaedam neurolemma inter et sarcolemma in oculos incurrit.

eadem directione decurrunt; dissectione igitur transversa, cum sanguis ad inferiorem partem perfluere prohibeatur, superior sanguine large expleta est atque adeo singula vascula nimis sanguine satiata sunt; discrimen eo maius est, quo longius nervorum fines discedunt, cum in exigua distantia et celeriore reunione mox nova inferne decurrentia vascula formentur: ut ratio sanguinis recta restituatur [3]).

Praeter rotundum quendam fibrarum primitivarum dissectorum nervorum tumorem in ipso loco orientem, *Steinrueckius* graviorum mutationum nihil vidisse sibi visus est, nisi quod totus nervus et singulae fibrillae exsudato fibrinoso circumdatae erant [4]). Neque *Burdachius* (Beiträge zur mi-

3) Quae ab Steinrueckio relatae rationes licet non improbabiles videantur atque causam de magnitudinis discrimine utriusque tumoris finium proferant, tamen haec non unica est causa. At *Nassii* quidem et observationibus et mensuris hoc effectum est, etiam fibras nervorum primitivas in fine centrali dilatari et ad illius tumorem conferre. Quodsi quis fibras primitivas partis nervorum centralis supra ipsum nodum sitas cum fibris eiusdem loci in nervis integris contulerit, illorum maiorem esse diametrum semper inveniet; contra ambitum medium fibrarum inferioris nervorum partis non ita ab ambitu normali distare. Itaque numerus medius 41 observationibus in n. ischiadico ranarum institutis in integra fibra nervea effectus est 0,000466‴; post dissectionem medius numerus ex 25 observationibus effectus supra dissectionis locum 0,000648‴ erat; infra eundem locum in 34 quaestionibus 0,000463‴.

4) Ceterum *Steinrueckium* mutationum fibrarum primitivarum organicam vidisse quidem sed non satis qui explicaret habuisse, ex duobus potissimum illius dissertationis locis apparet. Quorum priore haec dicit „semel tantum fibras primitivas solito magis distentas atque duplicem marginem minus evidenter commonstrantes vidi“. Quam fibrarum primitivarum mutationem ex suppuratione repetendam esse credit, inde orta quod abséctam partem nervi non exemerat. Altero loco, qui hic est, „nonnunquam fibras nerveas in fibras telae exsudativae continuatas vidi“ etiam planius eandem rem ostendit; neque vero fibram nerveam probabile est in fibram substantiae exsudatae

kroskopischen Anatomie der Nerven, Königsberg 1837 p. 41.) mutationem fibrarum primitivarum supra aut infra dissectionis planum dispexit.

Paullatim in fibrinoso exsudato recens formato magna ramificationum vasculorum copia oblitteratur et, rebus bene cedentibus, matrix [5]) texturae nervorum postea orientis formatur. Quae colore et specie externa texturae vaginae nervorum similis est, praeterquam quod huius illi splendor et laevor deest; nec facile a partibus inferius iacentibus separatur, ita ut nonnisi laevis telae cellulosae novis nervorum fibris pertextae superficies appareat. In qua substantia subgrisea subtilia recens formata, circumdantem telam candore superantia nervorum fila sensim agnoscuntur et absoluta regeneratione ex cicatrice superiore per substantiam interpositam in inferiorem decurrere ea, partim eodem intervallo inter se distantia, partim transverse dispicere licet. In quadringentu-

prorsus diversae transire. Contra proclivis est haec res ad explicandum consideranti, neurolemma degeneratae fibrae nerveae, olea eius substantia amissa, saepe per longitudinem discedere et in tenues fibrillas abire. Haec a nobis observata res a *Nassio* comprobatur, qui fibras pallidas partis nerveae infra dissectionis locum sitae non tam nervorum notas, quam fibrarum telae cellulosae prae se ferre ait, et in cuniculis magis quam in ranis nervos in meras fibras telae cellulosae transmutatos esse. Saepe in nervis pridem dissectis, adiecto acido acetico, fere nullam invenias fibram, quam fibram nerveam esse nota quaedam designet, immo toto nervo nihil nisi fibrae telae celulosae (Bindegewebe) comparent.

5) Quae notio matricis, quae similis sit calli substantiae in fracturis ossium, recentioribus quaestionibus non constat; nec enim in ea nova elementa nervea formantur, sed nova formatio a tela nervea centrali etiam integra proficiscitur; superiorem si sequeris sententiam neurolemma et periosteum non diversae esse functionis concedas necesse est, cum ex illius vasculis substantia nervea denuo formetur non aliter atque a periosteo ossium substantia: id quod nullo modo poterit probari.

plici amplificatione *Steinrueckius* singulas nervorum bfiras telae cellulosae fibris circumdatas, normalibus fibris pares, duplici margine et eodem ambitu praeditas vidit distincte.

Haec fere sunt, quae superiorum auctorum studiis et *Steinrueckii* dissertatione de regeneratione nervorum explorata erant.

Steinrückii dissertationem excepit compluries in annotationibus commemorata *H. Nassii* disputatio de nervorum fibris post dissectionem mutatis (l. s. p. 405). Ille maxime volumen fibrarum dissectarum mutatum considerabat, atque nervorum fibras primitivas supra et infra dissectionis locum accurata mensura microscopica dimensus est. (cf. ann. 3). Dissecta medulla spinali nervi, cum illius parte inferiore cohaerentes, licet minore, quam e qua motiones reflexae exspectandae essent, volumine nihil minuebantur; paullo maior erat diametri minutio in animali, fame plane ἀτρόφῳ facto et maxima quidem ibi, ubi una cum nervo ischiadico arteria cruralis dissecta erat, qua re sanguis ad crus affluere non poterat.

Aliquanto post nervorum dissectionem, hoc est separatis a medulla spinali nervis, eorum textura plane immutatur et *Nassii* adstrictam harum mutationum enarrationem infra proponam: „Sie verlieren zuerst ihr zylindrisches Ansehn, bekommen querlaufende Streifen, durch welche sie in lauter kleine, mehr oder weniger unregelmässige cylindrische Stücke, deren Höhe dem Durchmesser der Faser ungefähr gleichkommt, getheilt zu sein scheinen. Diese Querlinien entstehen durch Kräuselung ihrer Fasern, indem ihre Wandung sich nach innen stark umstülpend in eine Falte aneinander legt[6]. Es bilden sich kleine Fettkügelchen in dem sich zer-

---

6) Plicas neurolemmatis equidem non animadverti; quare in hac re *Schiffium* (in Vierordti Archiv für physiologische Heilkunde 11ter Jahrgang I. p. 150) sequor, qui neurolemma ad ponticuli similitudinem et immutatum super massam nervi medullarem coagulatam,

setzenden Nervenmarke, dadurch wird die Faser dunkler und undurchsichtiger. Späterhin vereinigen sich die kleinen Fettkügelchen zu grössern mikroskopischen Tröpfchen, dann verschwindet auch nach und nach die Wandung des Nervenröhrchens."

Porro *Nassius* in substantia cicatricis et praeter totum partis nervorum periphericae decursum fibras primitivas denuo formatas detexit, quae pallidiores et tenuiores quam pristinae magis notam foetalem prae se ferunt. Attamen sensum motumque non nisi ea condicione rediturum existumat, ut accurata dissectorum nervorum coniunctio prius succedat, quam pars inferior ἄτροφος fiat, ac fibra primitiva massam oleosam amittat. Omnibus ille quas instituit observationibus redintegrationem functionis dissectorum nervorum reperit nullam, quamquam redintegrari posse dissectos nervos non it infitias.

Una cum *Nassio* sed illius observationibus ignari, eandem rem tractaverunt *Güntherus* et *Schoenius*, quorum quaestiones in Mülleri Archiv (l. s.) et in Güntheri physiologia (l. s.) leguntur. Atque illi quidem eadem fere, quae *Nassius*, eruerunt et simili ratione fibrae nervorum degenerationem describunt; nec fibrae metamorphosim adiposam, quam quidem adesse viderunt, penitus agnovisse videntur.

Quam autem illi de regenerationis origine proposuerunt sententiam, ea quidem distat ab illa, quam ann. 1. comme-

---

per lineas transversas in complures longas portiones separatam decurrere ostendit. Saepe quidem neurolemma circum coagulatam substantiam nerveam crispari ac frangi observatur, sed idem etiam in integris nervis, si aliquanto post mortem examinaveris, invenies, neque haec res cum formatione illa linearum transversarum miscenda est. De fibra axillari mutata *Nassius* nihil dicit, quamquam ea res, quo tempore illa dissertatio prodiit, iam explorata erat. Quare ad hanc rem maxime animum adverti, nec tamen mihi, nec *Schiffio* contigit ut iam coepta degeneratione fibrae nerveae eam detegeremus, ut eidem cum massa medullari, qua circumdatur, sorti obnoxia esse videatur. —

moravi. Etenim *Schoenius* cum *Günthero*, a quo haec res postea in enchiridio physiologico (l. s.) accuratius explanata est, regenerationem credit a partibus et superiore et inferiore proficisci, nec nisi massam nervosam degenerari, post autem reunitas singulas nervorum vaginas non degeneratas in eis nervorum massam rursus conformari. Quodsi restauratio motus et sensus in modum normalem non reparetur, eius rei in eo positam esse causam, quod in cicatrice non satis novarum fibrarum explicari, ut pars tantum fibrarum peripherice ab dissectionis vulnere distantium cum partibus nervorum centralibus coniungi possit; atque inde tenuiorem sensum motumque effici [7]).

Et in illa disputatione et in physiologia quam supra memoravi, *Güntherus* eam quoque quaestionem, num etiam inter fibras diversarum functionum possit unionem intercedere, tetigit. Etenim posteaquam *Flourensius* (annales des sciences naturelles T. III; Cuvier: analyse d. trav. de l'acad. royale d. scienc. 1824; Heusingers Zeitschrift II, 3) de unione diversorum nervorum motorum quaesivit, atque, parte centrali nervi motoris alterius nervi motoris parti periphericae approximata, hos fines invenit textura nervorum coniungi et, etiam non redeunte dissectorum nervorum functione, tamen eorum irritabilitatem restitui, *Schwannius* et *Steinrückius* (l. s.

---

7) *Güntherus* quod organismum pristinos tubos nerveos ad restaurandam medullam nerveam adhibere contendit, maxime ea re certa refutatur, quod cum *Nassius* tum *A. Wallerus* omnes fibras nerveas denuo formatas tenuiores, ambitu minores et maxime nota embryonali a pristinis fibris accurate distantes invenerunt: quam rem et mihi meae observationes extra dubitationem posuerunt. Quodsi functio nervi demum post longum temporis intervallum, vel adeo omnino nunquam restauratur; id inde repetendum videtur, quod bestia, maxime iam aetate provectior, producendi vim non ita integram habet ut in evolutione embryonali; tum, quod pars nervea peripherica propter densam texturam, quae non ita celeriter plenae resorptioni succumbit, novis nervorum fibrillis explicandis magno est impedimento.

p. 23.) num etiam diversarum functionum nervi coniungerentur explorare studuerunt, nec posse eam rem comprobari statuerunt.

Bidderus in Mülleri Archiv a. 1842 p. 102 haec examina in nervis linguali et hypoglosso repetiit; atque, cum quibusdam experimentis comprobari videretur sensum motumque ex parte restitui, disquisitio anatomica prorsus contrarium prodidit; cum, non ut *Bidderus* voluit, nervorum diversae functionis fines, sed eos tantum, quorum functio similis est, hoc est partes centrales nervi lingualis et hypoglossi cum eorundem nervorum partibus periphericis coniungi appareret. Quare *Bidderus* reunionem fibrarum sensibilium et motorum negandam esse statuit; contra singulorum nervorum fibras centripetales sensibiles et centrifugales motores superioris nervorum finis cum eisdem fibris inferioris finis coniungi: cui sententiae *Guentherus* quoque, quamquam non propriis explorationibus nixus, assentiendum esse putavit[8]).

Periphericae nervorum partis degeneratio ab *Nassio*, *Günthero*, *Schoenio* detecta, a *Valentino* (de functionibus nervorum Bernae 1839 p. 160) exstirpato nervi vagi ganglio cervicali in inferiore parte n. vagi observata et descripta, et serioribus *Stannii* quaestionibus (in Mülleri Archiv a. 1847. p. 452) comprobata est. Quam rem novissimis temporibus in primis *A. Wallerus* ad illustrandas multas de nervorum anatomia et physiologia quaestiones obscuriores adhibuit. Cuius disputationem alio loco accuratius censebo.

---

8) Ceterum quod *Bidderi* experimentum parum successit, contra prosperrime *Flourensii* conamen cessit, eo admodum confirmari credo, quod nervorum regenerationem non nisi a normalibus fibris centralibus proficisci censui. Ex fibra centrali motore nunquam poterit sensibilis fibra peripherica conformari; at possunt a centrali fine nerveo motore recens formatae fibrae motores ad peripheriam pergere, quae diversam tantum directionem periphericam, commutato partis centralis situi respondentem, ingrediuntur.

Haec fere de regenerationis nervorum doctrina post *Steinrueckium* explorata sunt. Iam super est, ut pauca, quae de regeneratione gangliorum hucusque praestiterunt viri docti, referam.

Primus *Breschetus*, cum nervi non regenerarentur, exstirpatum ganglion reformari contendit. Deinde *Dupuyus* et *Dupuytrenus* anno 1836 (Bulletin d. l'acad. d. med. Paris 1843—44. p. 1156—58) experimenta de ea re in equo instituerunt, cui sympathici ganglion cervicale superius exstirparunt. Quattuor mensibus interiectis inferiorem nervi finem rotunde contumuisse repererunt. Sed has observationes, quippe exploratione microscopica carentes, non sunt magni momenti.

Valentinus (de nervor. funct. p. 160. Henle und Pfeuffer Zeitschr. f. rationelle Medicin II. p. 242.) primus mutationes post exstirpatum ganglion factas accurato examini microscopico subiecit. Duo instituit experimenta in cuniculis et exstirpavit n. vagi ganglion cervicale. Post quattuor septimanas primo experimento in exstirpationis loco nodum reperit 5‴ longum et 3—3,5‴ latum, qui supra tenuior erat quam infra et a quo nervi ramificationes cum finibus dissectionis factae erant; in ipso nodo gangliorum globuli erant, diametro 0,003″—0,00075″; in medio siti gangliorum globuli minores erant et quasi statu embryonali. In altero natu maiore cuniculo, cui undecim septimanis ante idem vagi ganglion dextera exstirpatum erat, tota pars vagi dexteri deleta comparuit, nec irritatio eius viscerum motionem effecit. In superiore autem eius fine nodus ovalis repertus est, 2,5‴ longus et 0,75‴ latus. In cuius parte superiore multae fibrae primitivae, pauciores autem ganglii globuli nucleati exstabant, qui inferius frequentiores et condicione normali apparebant. In parte dissecti n. vagi centrali fibrae primitivae omnino normales erant.

Fieri igitur *Valentinus* statuit omnium nervorum partium periphericarum regenerationem tam fibrarum primitivarum quam globulorum ganglii; et gangliosorum globulorum

quidem regenerationem credit a primitivis nervorum fibris proficisci, id quod vel eo probetur, quod posterius gangliorum globuli existant.

His observationibus contrariae erant eae, quas *L. A. Schraderus* (Experim. circ. regenerat. in gangliis nerveis institut. Göttingae 1850) evulgavit quaestiones, partim in vagi ganglio, partim in supremo n. sympathici ganglio cervicali institutae. Sed ille nec in simpliciter dissectis et reunitis nec in plane exstirpatis gangliis ganglii globulos vel nervorum fibras primitivas rursus formatas reperit, quae res ei sufficit ad fidem Valentinianis observationibus, alia nimirum prodentibus, abrogandam.

Nec enim tanti sunt, quas ille instituit observationes quinque, quarum prima, cum bestia iam die quinto obierit, ne ad calculum quidem vocanda est, altera, tertia et quinta in ganglio sympathici nervi, neque vero condicionibus similibus (quoniam non prorsus eadem in n. vagum et n. sympathicum cadunt) factae, quarta denique, in qua intervallum inter operationem sectionemque interiectum indicatum non est, in ganglio quidem cervicali vagi, sed non cuniculi, immo caviae cobaiae instituta.

Caput alterum.

A. Experimenta in superiore ganglio cervicali nervi sympathici facta.

In quaestionibus de regeneratione gangliorum duae potissimum res in examen vocandae sunt, primum microscopio comprobanda cellularum gangliosarum nova formatio, deinde nervorum functionis intermissae redintegratio. Atque hoc posterius examen physiologicum regenerationis supremi ganglii cervicalis n. sympathici quod attinet, *Budgii*, *Wallerique* (I. Budge Ueber den Einfluss des Nervensystems auf die Bewegungen der Iris in Vierordts Archiv 1852 T. XI. Ergänzungsheft p. 773—826; A. Waller, recherches sur le systeme nerveux compt. rend. Paris 1851. T. XXXIII. p. 370—74. ibid. p. 418—23. 1852. T. XXXIV. p. 164—167.) observationibus de pupillae mutationibus institutis, pupillam regenerationis quasi metrum nacti sumus. Etenim hoc illorum quaestionibus constat, irritatione partis cervicalis n. sympathici et superioris ganglii cervicalis pupillam dilatari; contra exstirpato eodem ganglio pupillam non mediocriter coarctari, eamque coarctationem solis ad iridem currentibus nervis cerebralibus effici: quare, si exstirpato ganglio post alicuius temporis intervallum irritata infra exstirpationis planum posita

n. sympathici parte, vel adeo infra cavum cranii, hoc est supra exstirpatum, ganglion irritato n. sympathico, nihil in pupilla mutaretur, regenerationem ganglii vel reunionem tantum dissecti n. sympathici improbabilem videri.

Experimenta primum, secundum, tertium.

Die 11. m. Iun. a. 1852 cuniculo ganglion cervicale n. sympathici dexterum superius exstirpavi et praeterea partem sympathici exsecui. Die 2. m. Aug. hoc est fere post quinquagesimum diem bestia obiit et sectione eius haec exploravi. In fine superiore n. sympathici infra ipsum dissectionis planum fines nervorum nonnihil degenerati erant; sed nec in ganglio inferiore, nec in ea parte n. sympathici, quae est in thorace sita quid a normali textura alienum comparuit. Circa 6''' infra inferius planum dissectionis, subtilis nervi ramus a n. sympathico superne ascendebat et in subtilibus communicationis ramis in vago multisque ramificationibus in discedentis arteriae carotidis loco desiit. Fibrae nervorum primitivae huius rami tenues, pallidae et inter eas multae nucleatae fibrae erant, Remackii quae vocantur. Praeterea crassiores duplici margine praeditae nervorum fibrillae clare agnoscebantur. Pars superior n. sympathici non accreverat, sed potius per neurolemmatis elasticitatem decreverat, et item in subtilibus nervorum quasi ramificationibus desiit, quae quidem examine microscopico fibris telae cellulosae (Bindegewebe) constare apparebant; fibrae primitivae eius n. sympathici partis, quae supra primum ganglion sita est, degeneratae erant. Regenerationis ganglii exstirpati nihil erat dispiciendum. Explorationes physiologicas, cum demum hora post bestiae mortem elapsa accederem, ubi nervorum irritabilitas omnino iam extincta est, instituere non potui; similiter experimenta in aliis duobus cuniculis facta successere, qui tribus mensibus post exstirpatum superius n. sympathici ganglion obierant; attamen anatomica microscopica disquisitio prorsus easdem rationes prodidit, hoc est degenerationem

partis n. sympathici supra sectionis vulnus sitae, integritatem texturae in ea n. sympathici parte, quae infra sectionis locum iacet, nec ullum regenerationis exstirpati ganglii vestigium [9]).

Experimentum quartum.

Die 24. m. Decembr. a. 1852 in cuniculo eandem operationem institui; die 7. m. Maii h. anni, hoc est post circiter septuaginta dies bestiam examinavi, ratione etiam condicionis physiologicae habita. Ante explorationem pupilla dextera admodum contracta erat, sinistra normalis. Vel per maximam n. sympathici incitationem infra superius ganglion colli factam, nulla vis in pupillam apparebat; coarctata erat constanter; post bestiae mortem sympathico infra cavum cranii ad ganglion Gasseri irritato, pupilla coarctata mansit, cum sinistra eadem irritatione eodemque loco adhibita admodum dilatata apparebat [10]). Idem efficiebatur cum polus uterque in ipsam iridem imponebatur. Inde consequens erat, ut dissecto nervo sympathico ganglioque exemto postremi n. sympathici fines plene degenerati atque irritationis nequaquam capaces essent. Quare n. sympathico in cavo cranii ipsaque pupilla irritato, non nisi cerebrales iridis fibrae nerveae afficiebantur et constans pupillae contractio compareret necesse erat. Sinistri, ubi n. sympathicus nervique cerebrales normali condicione constabant, sympathici irritabilitas magis intensiva est et praevalet: ut irritata iride et sympathico in cavo cranii sito pupilla amplificaretur. Hac ex-

---

9) Directio functionis nerveae in parte n. sympathici cervicali superne vergit, id quod ex his degenerationis rationibus exemto ganglio cervicali supremo consequitur; quo *Budgii Wallerique* supra ad partes vocatae observationes confirmantur.

10) Irritato ganglio Gasseri in cuniculo integro pupillae non coarctatio sed dilatatio existit propter vim n. sympathici maiorem n. trigemino; etiam in interfectis cuniculis vis sympathici in pupillam constantior est nervis cerebralibus.

ploratione physiologica iam mihi quidem clarum factum erat, hic nec regenerationem ganglii exsecti, neque vero reunionem dissectorum sympathici finium confectam esse: quae conclusio mea disquisitione anatomica microscopica plane confirmabatur. Ea pars n. sympathici, quae infra dissectionis vulnus iacet, texturae mutatae vestigium nullum prodebat. Fines eius partis per fila nervea tenuia, ut in casibus superioribus, cum vago cohaerebant, atque hic in loco ganglii prioris subtilem plexum formabant, in quo tamen globulorum ganglii equidem vidi nihil. Corpusculum quoddam ganglii simile, in vicinia a. carotidis communis situm, microscopium docuit ex cellulis adiposis fibrisque telae cellulosae constare. Finis superior n. sympathici tam alte in cavum cranii recesserat, ut rursus detegi non posset; de reunione autem utriusque finis dissectionis cogitari non potuit.

Experimentum quintum.

Budgius die 10. m. April. a. 1852 cuniculo ganglion colli superius dexterum et partem etiam sympathici exuerat, mihique eam bestiam ineunte Februario a. 1853 hoc est elapsis mensibus novem et dimidio explorandam mandavit. Nec tamen per tam longum temporis intervallum quidquam ab eis quae superioribus observationibus effectum erat, alienum apparuit. Etiam nunc pupilla admodum contracta erat; sympathicus ab inferiore dissectionis plano superne amplius 2″ accreverat. Infra divisionem a. carotidis externae et internae in multis exiguis ramificationibus desiit. Irritatione partis rursus formatae vis nulla in pupillam creabatur; mortua bestia, dextera irritato ganglio Gasseri et iride, pupilla etiam magis contrahebatur; cum sinistra eadem adhibita vi magna dilatatio efficeretur. Quaestionem microscopicam quominus instituerem prohibuit feles quaedam mea rapax, quae praeparatum abstulit; nec tamen dubito quin microscopio idem edoctus fuerim, quod observatione physiologica effectum erat.

Experimentum sextum.

Hoc experimentum operationis condicione nonnihil mutata, discrepantias quasdam ab observationibus superioribus prodidit. Cum enim antea ganglion superius dexterum exstirparim, iam illud die 24. m. Decembr. a. 1852 ita persecui ut in utroque fine pars ganglii restaret. Sub ipsam dissectionem dissectae partes discessere. Post diem septuagesimum primum exploratum instituí. Pupilla lateris dexteri contracta apparebat, si quidem cum sinistra conferebatur. Irritatio partis n. sympathici inferioris ut in casibus superioribus nihil in pupillam effecit. Aliter contra se res habebat irritato ganglio Gasseri ipsaque iride: nimirum, non aliter atque in latere sinistro non dissecto, pupilla admodum dilatabatur, unde hoc mihi iure colligere videbar, fibras nerveas n. sympathici partis supra dissectionis vulnus hoc casu degeneratas non esse, atque partem ganglii ab illa n. sympathici parte relictam fibras nerveas ab degeneratione defendisse irritabilitatemque iis conservasse. Quam rem microscopium calculo suo probavit. Nec enim hoc casu dissecti ganglii cicatricatio videbatur, contra maxima globulorum ganglii fibrarumque nervearum integritas tum supra tum infra dissectionis vulnus.

Experimentum septimum.

Cuniculo non ita iuveni die 7. m. Iul. ganglion n. sympathici superius dexterum exstirpatum est. Die 9. m. Novembr. hoc est post mensem quintum in pupilla dextera, post operationem valde contracta, nihil etiam tum mutaverat; contra novissimo tempore accrescentem semper contractionem observavi. Sectio ut in experimentis superioribus regenerationem exstirpati ganglii nullam ostendit. Sympathicus dissectionis loco cum texturis circumiacentibus per fila telae cellulosae coaluerat. Irritatio partis cervicalis sympathici nihil in pupillam efficaciae procreavit. Quae pars normalem omnino structuram habebat; irritatum ganglion Gasseri eandem condicionem cum experimento quarto prodidit.

Experimentum octavum.

Cuniculo aetate provectiori eodem die sympathicus dexter supra ipsum ganglion cervicale superius dissectus est. Pari intervallo interiecto pupilla dextera etiam valde contracta erat. Irritata pars sympathici infra superius ganglion cervicale sita nullam in pupillam vim exercebat, non magis quam irritatum ganglion ipsum. Ganglii autem Gasseri irritatio idem quod experimento quarto monui efficit. Pars cervicalis nervi sympathici prorsus normalis, item ganglion cervicale superius normales habebat ganglii globulos: coaluerat per telam cellulosam cum vago et carotide; recens formatas ab illo proficiscentes nervorum ramificationes per curatissimam explorationem animadvertere non potui.

Experimentum nonum.

Die 11. m. Iul. cuniculo iuveni griseo dextera a parte cervicali sympathici particula unum pollicem longa ex secta est. Die 10. m. Novembris, quatuor mensibus et dimidio fere interiectis, pupilla dextera magis contracta erat quam sinistra, sed novissimis septimanis admodum decreverat contractio. Suffocata bestia subito utramque pupillam admodum dilatari vidi quamquam dextera non pari amplitudine quam sinistra. Post mortem pupillae rursus angustiores factae atque etiam nunc dextera magis coarctata quam sinistra. In sectione tenue filum nerveum recens formatum ab inferiore dissectionis fine superne ascendens apparebat, cuius irritatione pupillam dilatari cernebatur. Quod filum cum superiore quod operatione intactum manserat ganglio cervicali coalescebat et in toto decursu tenues fibras pallidas, singulas quasdam sed has quoque subtilissimas duplici margine instructas, multasque Remackii quae dicuntur fibras gestabat. Item ganglii globuli et ea pars sympathici quae inde a superiore ganglio cervicali ad cavum cranii decurrit normaliter se habebat.

B. Experimenta in ganglio cervicali nervi vagi facta.

In disquisitionibus de regneratione ganglii cervicalis n. vagi item ut in quaestionibus superioribus praeter condicionem microscopicam etiam rem physiologicam eruere studui, qua regeneratio ganglii sive comprobetur, sive reprobetur. Nempe et anatomiam et physiologiam hic quoque consentire debere existimavi, quo recte et plene de regeneratione iudicaris. Est autem res physiologia comprobata in bestia, cui duo n. vagi dissecantur, laryngis paralysim, respirationem difficiliorem ac valde retardatam, nec ita multo post per pulmonum paralysim ut videtur adductam mortem consequi. Quodsi igitur cuniculo ganglion vagi eximebam et paulo post n. vagum alterius lateris dissecabam, aut notae supra memoratae cernerentur necesse erat, ganglii regeneratio improbabilis, functionis eius redintegratio quovis modo impossibilis erat: aut, bestiae vita conservata, symptomata illa non apparebant, nisi forte exigua quaedam respirationis retardatio, unde cum probabilitate regeneratio ganglii cum necessitate autem reunio saltem nervorum finium, qua functionis nerveae integritas servaretur, concludenda erat.

Experimentum primum.

Die 19. m. Iul. a. 1853 cuniculo sex septimanarum fusco ganglion cervicale n. vagi exsecui. Post 28 dies hoc est die 15. m. Aug. obiit bestia nec exploratum physiologicum adhibere licuit. Sectione autem haec didici:

Partem inferiorem usque ad finem dissectionis, non tumefactam persequi licebat. Cohaerebat tenuibus filis partim cum a. carotide, partim cum circumiacentibus musculis maxime m. sternothyreoideo. Pars superior quae in n. hypoglosso inferne posticeque iacebat, in fine dissectionis nodum 2 mllm. longum formaverat. (Longitudo ganglii partis alterius lateris 2, 5 mllm. erat.) Terminatum erat filis tenuibus ad carotidem ac n. sympathicum pergentibus. Ante ipsum tenuis ramulus ad pharyngem procedebat (ramus pharyngeus). Pars inferior n. vagi prorsus degenerata, ac fibrae stadii primi degenerationis notas prodebant, quo stadio fibra primitiva, parvulis guttis adiposis impleta, speciem granulosam prae se fert. Inter eas magna telae cellulosae copia cernebatur, cuius nuclei adiecto acido acetico clarissime conspiciebantur. Ramus recurrens plane destructus, ramuli coniunctivi, quos *Wallerus* (l. s. p. 582.) a ramo laryngeo superiore proficiscentes simplici dissectione vagi infra ganglion normales invenerat, destructi erant et ipsi, cum, exemto ganglio, hic quoque ramus absectus esset.

Finis extremus nodulosus partis superioris prorsus normales fibras ostendit ac praeterea insignem telae cellulosae cavum cranii versus decrescentem copiam. Ganglii globulos nusquam per studiosissimam quaestionem dispicere mihi licuit.

Experimentum secundum.

Die 19. m. Iul. h. anni cuniculo iuveni dextera idem ganglion exstirpavi. Die 16. m. Oct. fere duodecim septimanis interiectis, vagum eius sinistrum dissecui.

Ante	operationem		numeravi	in 1 min.	116	respirationes
Post	„		„	„	30	„
¼ hor. p.	„		„	„	74—75	„
1	„	„	„	„	80	„
4	„	„	„	„	40	„

Respirationes profundissimae erant, magna actione musculorum faciei, colli, ventris et proprio quodam stertendi sono

comitatae. Postridie mane diem supremum obiit. Sectionis cursus non diversus a superiore. Pars superior prope n. hypoglossum sita, hic non tumefacta, fibras nerveas prorsus normales habebat, aeque atque inde proficiscens ramus pharyngeus. Pars inferior in fine dissectionis flexa erat, ibique cum m. sternothyreoideo coaluerat. Fibrarum nervearum fere nihil amplius habebat. Constabat autem fere tota tela cellulosa inter quam singulae quaedam in stadio degenerationis altero, et prorsus quidem normales fibrae subtiles poterant discerni. Inter telam cellulosam acervuli quidam globulorum adiposorum congesti erant.

Experimentum tertium.

Die 8. m. Iun. h. anni cuniculo non ita iuveni, nigro, idem ganglion exstirpavi. Post septimanas 17 die 13. m. Oct. vagum lateris sinistri ei dissecui.

Ante	operation.	numeravi	in	1 min.	140—145	respirat.
Post	„	„	„	„	46	„
1/2 hor. post	„	„	„	„	40	„
3/4	„	„	„	„	36	„
8	„	„	„	„	36	„
23	„	„	„	„	30—31	„
26	„	„	„	„	34—36	„
32	„	„	„	„	18—20	„

Paulo post obiit. Respirationes aeque irregulares eodem sono stertoroso comitante, quem in bestia priore memoravi. Sectio haec prodidit:

Partem inferiorem licebat aeque ad finem dissectionis persequi, in eodem contumefactam nonnihil, quem tumorem microscopium substantiam telae cellulosae esse edocuit. Condicio histologica partis inferioris et superioris, eadem quae in posteriore; praeterea insolens filorum nerveorum varicosorum, quae dicuntur, copia ostendebatur, nulla re ab antecedente observatione distabat. Neque hic globulorum gangliosorum in ~~finibus~~ superiore vel inferiore ullum exstabat vestigium.

Experimentum quartum.

Die 7. mens. Iun. h. a. cuniculo iuniori nigro idem ganglion vagi cervicale dextera parte totum exstirpavi. Amplius 17 septimanis interiectis die 16. m. Oct. etiam n. vagum alterius lateris dissecui.

Ante operation.	numeravi	in	1 min.	127—130	respirat.
Post	„	„	„	30—32	„
1 hor. p.	„	„	„	45—46	„
3 „ „	„	„	„	37—40	„

Symptomata non diversa a prioribus cuniculis. Bestia in alius operationis usum interficienda erat. Sectio de parte inferiore eandem condicionem ut in cuniculo priore dedit. N. inferior degeneratus erat, nodus in fine dissectionis tela cellulosa constabat. In fine autem superiore mire distantem condicionem observavi. In fine dissectionis tumor erat, propior cavum cranii, quam condicione normali esse solet. A quo tumore complura subtilibus fibris nerveis similia fila, partim ad musculos laryngis, partim ad carotidem sympathicumque pergebant; quorum illa tela cellulosa, haec distinctis fibrillis nerveis composita. Item tela nervea instructum erat subtile ad n. sympathicum pergens et in eius parte inferiore ad cavum pectoris decurrens filum.

Ramus pharyngeus, vagique pars centralis prorsus normalis. In nodo *optimi gangliorum globuli* reperiebantur, magnitudine et forma illius partis normalis plane compares.

C. Conclusio.

Hoc igitur postremum quod enarravi experimentum, de quo iam ante illas observationes institutas non dubitavi, praepropere *Schraderum* de *Valentinianis* explanationibus iudi-

casse, mihi ostendit, quibus iam apparet tamen esse „fidem absolutam habendam“. Regeneratio experimento postremo comprobata posse ganglii vagi regenerationem existere satis superque demonstrat. Ad quam rem complurium condicionum, quarum in primis opportunam bestiae aetatem designo, concursu opus esse videtur. Duae bestiae (vid. exper. III. et IV.) eodem die ganglio cervicali n. vagi spoliatae fere eodem die operationi subiectae erant, attamen in iuniore tantum regeneratio existebat. Redintegratio autem functionis nerveae ne in hoc quidem confecta erat; nec tamen fere dubito, quin ea postea apparitura fuerit, cum in filo nerveo tenui ab recens formato ganglio praeter sympathicum decurrente, quasi πρωτότυπον novae partis cervicalis vagi exstaret. Iam quaerat forsitan aliquis, num etiam ganglii sympathici regeneratio fieri possit. Quam ego, si quae meis observationibus fides habenda, improbabilem duco, quamquam eam omnino fieri posse negare incautius esset.

V i t a.

Natus sum *Georgius Walter* anno CIↃIↃCCCXXIX, patre *Ferdinando*, matre *Guilelmina* e gente *Windischmanniana*. Fidem confiteor catholicam. Inde ab decimo aetatis anno frequentavi Gymnasium Bonnense, quod *Schopeno* clarissimo moderatore floret. Autumno anni CIↃIↃCCCXLIX maturitatis testimonium nactus, academiam Rhenanam adii, arti medicae me dediturus. Ab *Fr. Bluhmio* rectore t. t. magnifico in civium academicorum numerum receptus apud *Mayerum*, medicorum ordinis decanum spectatissimum nomen professus sum. Per quadriennium deinceps horum virorum, quorum infra nomina perscripsi, scholis tam physicis quam medicis interfui: *G. Bischofii, Boedeckeri, van Calckeri, Loebellii, Noeggerathii, Plückeri, Trevirani, Troschelii: Albersii, Budgii, Kiliani, Mayeri, Naumanni, Schaafhauseni, M. I. Weberi, C. O. Weberi, Wutzeri.* Praeterea per tria semestria in cursu anatomico *Mayeri* v. cl. primi assistentis munere functus sum: et per semestre in clinico *Naumanni* v. cl. assistentis secundi locum obtinui, quem deserere coegit,

quod doleo, pertinax valetudinis meae afflictio. Illis igitur viris omnibus praeclarissimis egregieque de me meritis, gratias ago quas debeo maximas; in primis autem eorum, quae *Budgius*, *Mayerus*, *Naumannus*, viri praestantissimi, tot tantaque in me contulerunt, beneficiorum memoriam pie semper recolam.

Theses.

1. *Cylindrum axillarem fibrae nerveae primitivae falsum est post mortem chemicis reagentiis exoriri.*
2. *Adipes neutrales non saponati sed tamquam adipes neutrales per cellulas villorum intestinalium in vasa chylifera intrant.*
3. *Fibrae nervi optici in retina luce non afficiuntur.*
4. *Situs cordis sani in diagnoscendis valvularum vitiis non pro norma habendus est.*
5. *Insufficientia valvulae mitralis stethoscopi ope cum insufficientia valvulae tricuspedalis commutari non potest.*
6. *Incohante pneumonia crepitatio eius praesentiam confirmat; quae non negatur absentia crepitationis.*
7. *Pulsatio foetalis foetus vitam indicat; non reprobatur tamen pulsationis absentia.*
8. *In vulneribus pectoris penetrantibus primum est vulnus occludi.*
9. *Cuivis formationi in terra exstanti fauna peculiaris adscribenda.*